



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Collod  
Victor

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +50/1/xx+...+50/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *danse* et *dense* est de :

☒ 2 ☐ 1 ☐ 5 ☐ 0 ☐ 3

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

☒ récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ itératif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$   
☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Toujours faux ☐ Souvent faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent vrai

**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut être indénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?



2/2

- ☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$ 
☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ 
☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$ 
☐  $(e+f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$ 
☐  $(e+f)^* \equiv (e^*f^*)^*$

Q.11 L'expression Perl '[+]?[0-9]+(,[0-9]+)?(e[+]?[0-9]+)' n'engendre pas :

2/2

- ☒ '42,e42'
 ☐ '42e42'
 ☐ '42,4e42'
 ☐ '42,42e42'

Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

2/2

- ☐ de tous les états initiaux à un état final  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ d'un état initial à tous les états finaux

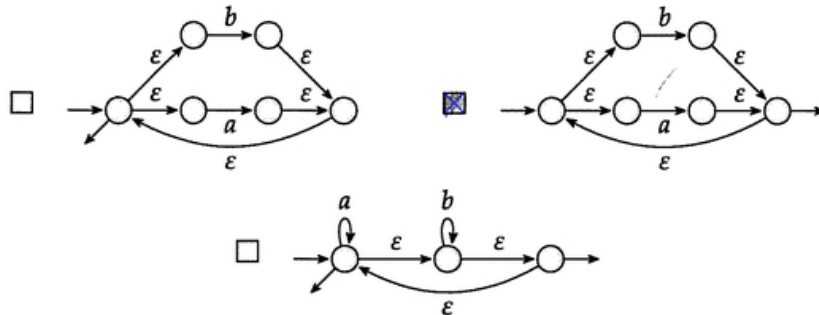
Q.13 L'automate de Thompson de  $(ab)^*c$

2/2

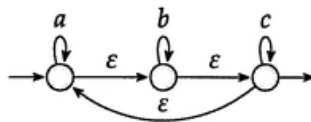
- ☐ n'a aucune transition spontanée
 ☒ a 8, 10, ou 12 états
 ☐ ne contient pas de cycle
 ☐ est déterministe

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

2/2

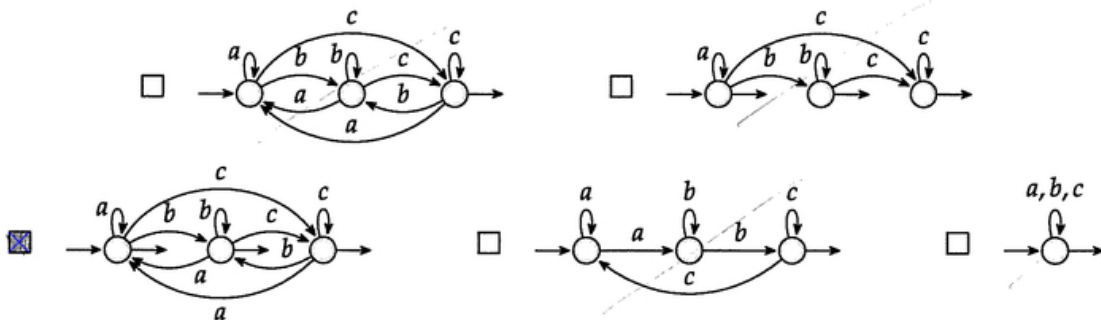


Q.15



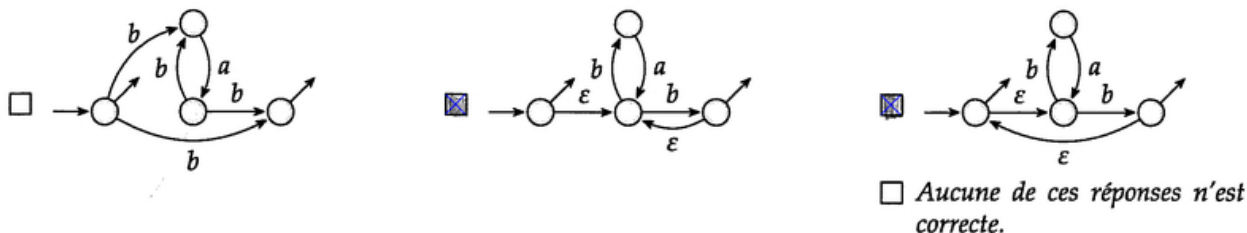
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2

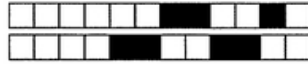


Q.17 Le langage  $\{(ab)^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ vide
 ☒ rationnel
 ☐ fini
 ☐ non reconnaissable par automate

Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage?



2/2

- ☐ Certains langages reconnus par DFA      ☒ Certains langages non reconnus par DFA  
☐ Tous les langages reconnus par DFA      ☐ Tous les langages non reconnus par DFA

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

2/2

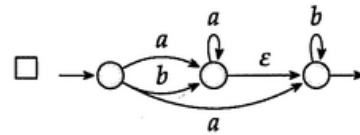
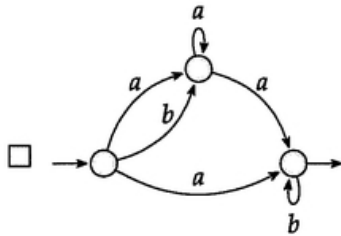
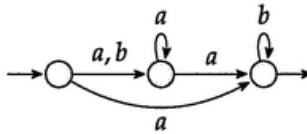
- ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$       ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$       ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $a^{n+1}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

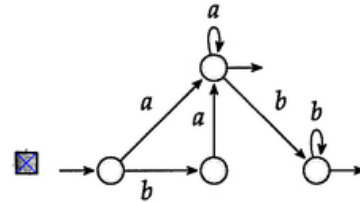
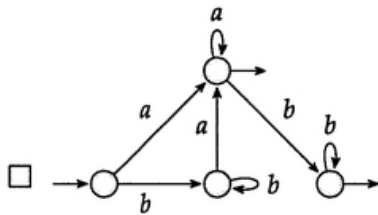
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.6/2

- ☒ Différence symétrique      ☒ Union      ☒ Différence      ☒ Intersection  
☒ Complémentaire      ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Suff      ☒ Fact      ☒ Transpose      ☒ Sous-mot      ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$       ☐  $Rec \supseteq Rat$       ☒  $Rec = Rat$       ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$       ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$       ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ rarement      ☒ oui, toujours      ☐ souvent      ☐ jamais

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.



2/2

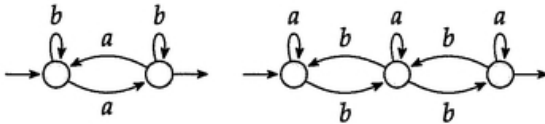
- ☒ Oui ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

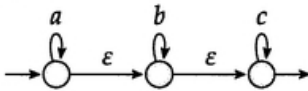
0/2

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

- ☐ faux en temps infini ☐ faux en temps fini ☐ vrai en temps constant  
☒ vrai en temps fini

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☒  $a^* b^* c^*$  ☐  $(abc)^*$

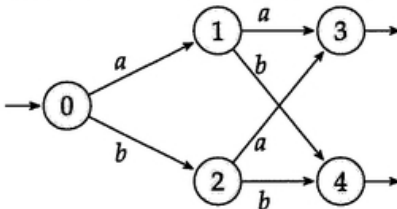
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

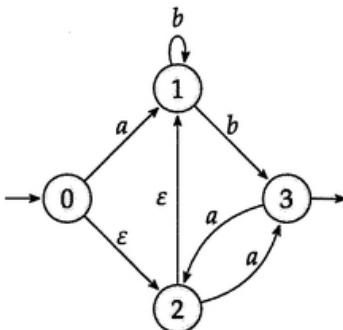
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34

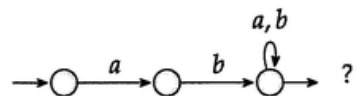


2/2

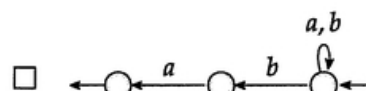
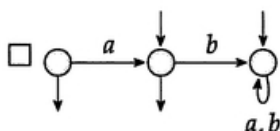
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

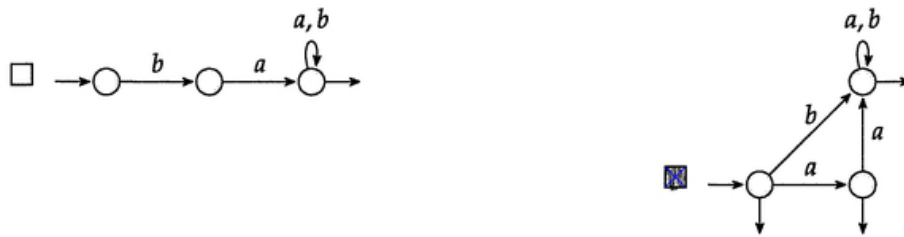


2/2



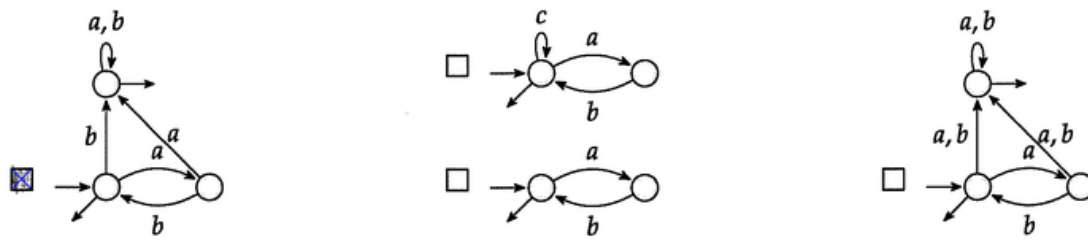


2/2



**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \circlearrowleft \circlearrowright \rightarrow$  ?

2/2



**Fin de l'épreuve.**